

(19) (HU)  
MAGYAR  
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL

# SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

Bejelentés napja: (22) 1981. X. 16.

(21) (2991/81)

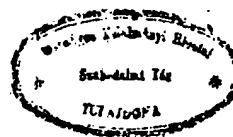
Közzététel napja: (41) 1983. (42) III. 28.

Megjelent: (45) 1986. X. 31.

(11)  
182403

Nemzetközi osztályozás:

(51) NSZO,  
C 12 C 11/04  
C 12 C 9/00



Feltalálók: (72)

Bezczky Gyula vegyészmérnök, Bócs, Debreczeny István vegyészmérnök, Budapest, dr. Holló János vegyészmérnök, Budapest, Hosszú István vegyészmérnök, Bócs, dr. László Elemér vegyészmérnök, Budapest, Lengyel István gépészmérnök, Budapest, Morvai János vegyészmérnök, Budapest, dr. Tóth Mihály vegyészmérnök, Budapest

Szabadalmas: (73)

Kőbányai Sörgyár, Budapest

## (54) Sörerjesztési eljárás szokványos vagy nagy töménységű sörök előállítására

1

A találmány tárgya olyan javított sörerjesztési eljárás szokványos vagy nagy töménységű sörök előállítására, amelynek során az erjesztést a maltóz és/vagy a glükóz koncentrációjának szabályozása útján hajtjuk végre.

Ismeretes, hogy a sörerjesztést a következő paraméterek kézbe tartásával lehet végrehajtani:

- a sörle összetétele,
- a sörle levegőztetésének (azaz oldott oxigéntartalmának) mértéke,
- az alkalmazott élesztőtörzs megválasztása,
- az alkalmazott élesztőadag nagysága,
- az erjedési hőmérséklet, és
- az erjedési nyomás.

Ezzel kapcsolatos ismertetést tartalmaz például Ludwig Narziss „Sörgyártás” c. könyve.

A fenti paramétereken túlmenően az utóbbi időkben olyan megoldásokat is kidolgoztak, amelyek végrehajtása során az erjedést kísérő valamilyen jelenség, például széndioxid-termelés, habképződés vagy élesztő-szaporodás megfigyelése alapján követik az erjedés folyamatát ésavatkoznak be szükséges esetben (lásd például a 2 744 769 számú NSZK-beli közzétételi iratot, vagy a 2 029 445 A számú nagy-britanniai közrebecsátási iratot). Ezeknek az ismertetett módszereknek az a döntő hiányossága, hogy a már végbement erjedési változások jelei alapjánavatkoznak be az erjedési folyamatba és így azt csak nagy késéssel és kevésbé hatásosan tudják befolyásolni.

Ismeretes továbbá, hogy a szokványos sörgyártási eljárásoknál a sörlevei árpa-maltából és a legtöbb eset-

2

ben egyéb szénhidrát tartalmú anyagokból, az úgynevezett pótanyagokból állítják elő. Így például a már korábban említett 2 029 455 A számú nagy-britanniai közrebecsátási irat szerint alacsony kalória- és/vagy alkoholtartalmú sörök előállítása céljából a már erjedő sörbe az élesztőszaporodás mértékével összhangban adagolnak ilyen pótanyagokat. Az 1 442 202 és az 1 642 698 számú NSZK-beli közzétételi iratokban, valamint a 2 426 120 számú NSZK-beli közrebecsátási iratban olyan folyamatos sörfőzésre vonatkozó eljárásokat ismertetnek, amelyek végrehajtása során a már erjedő sörhöz a kész sör eredeti extrakt-tartalmával azonos extrakt-tartalmú sörlevei adagolnak.

- A 4 038 420 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásból olyan sörgyártási eljárás vált ismertté, amelynek megvalósítása során lényegében különböző nitrogéntartalmú cefréket (esetenként cukorszörp pótanyagok felhasználásával) erjesztenek. A leírás egyik példája szerint a fermentáció során a kétféle sörlet az erjedés befejezése előtt keverik össze, ezáltal a cukorszörppel készült sörlet adják hozzá a normál sörlehez. A különállóan erjesztett, beélesztőzött sörlevek összekeverése azonban nem az erjeszthető szénhidrátok fogyasztási sebességének követésén és szintentartásán keresztül valósul meg, miként a találmány szerinti eljárásban.

Az utóbbi néhány évben elsősorban az Amerikai Egyesült Államokban és Nagy-Britanniában bevezették az úgynevezett tömény sör gyártását (lásd Pfisterer, E. és Stewart, G. G. „High gravity brewing” c. cikkét a Brewers Digest 1976. júniusi számában). Az eljárás lényege,

182403

hogy a szokásosnál töményebb sörlevegőt állítanak elő a főzőházban, majd a sörlevegőt erjesztik, kondicionálják és az így kapott kész sör kiadás előtt a kívánt töménységre hígítják. Ennél az eljárásnál gyakran különféle összetételű szirupokat, azaz szénhidrát-tartalmú tömény oldatokat is felhasználnak. Az eljárás fő hátránya, hogy a töményebb sörlevegő hosszabb időt vesz igénybe. További hátrányként jelentkezik, hogy a szirupadagolás következtében az erjesztés kezdetén nagy az úgynevezett könnyen erjeszthető cukrok, elsősorban a glükóz mennyisége a sörlevegőben, aminek következtében az élesztő erjesztési reakciója jelentősen megváltozik, mégpedig az élesztő előnyben részesíti a könnyen erjeszthető cukrokat. Eközben a szaporodás logaritmikus szakaszában csak a glükózt hasznosítja, miáltal nem fejlődik ki az a képessége, hogy az élesztőt erjeszthető cukrokat metabolizálja. Így a glükóz metabolizálása után az erjedés megakad. Ezt a jelenséget glükózrepresszió vagy katabolitgátlás néven ismerik a szakirodalomban.

Célul tűztük ki tehát egyrészt az erjedési folyamat jobb kézben tarthatóságának biztosítását, másrészt az előzőekben ismertetett glükózrepresszió kiküszöbölését olyan sörerjesztési technológiáknál, melyeknél a sörlevegő az erjedés során erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldatot adagolunk.

Felismertük, hogy a fenti célok úgy biztosíthatók, ha az erjesztés kezdetétől fogva mérjük a sörlevegőben a glükóz vagy a maltóz fogyasztását vagy a glükóz/maltóz fogyasztási arányát és ezek valamelyikének vagy valamennyiének a függvényében adagoljuk a sörlevegő az erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldatot, és az erjesztést egyébként ismert módon végzzük.

A fentiek alapján a találmány tárgya sörerjesztési eljárás szokványos vagy nagy töménységű sörök előállítására erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldat adagolásával.

A találmány értelmében úgy járunk el, hogy az erjesztés kezdetétől fogva a glükóz vagy a maltóz fogyasztás pedig a glükóz/maltóz fogyasztási aránya közül egy vagy több függvényében adagoljuk a sörlevegő az erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldatot, és az erjesztés teljes időtartamára vetítve az első harmadban adagoljuk az erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldat teljes mennyiségének 10–30%-át, míg a másik két harmadban a többi részt.

A találmány szerinti eljárás alapját tehát a glükóz vagy maltóz fogyasztás sebességének, illetve a glükóz/maltóz fogyasztási arányának a mérése alapján történő adagolás jelenti. Ezeket a paramétereket az e célra jól ismert módszerekkel, például nagynyomású folyadékkromatográfiás módszerekkel [lásd például Wilde, G. E. és Sewell, P.: An. Clin Biochem 9. 47 (1972)] vagy glükózszelktív elektrodokkal [lásd például dr. Tóth Mihály, dr. László Elemér és Morcai János „Sörlevek és sörök szénhidrát összetételének gyors meghatározása nagynyomású folyadékkromatográfiával” c. cikkét a Sörpar XXVIII. évfolyamának 1981. évi 4. számában) mérhetjük.

A találmány szerinti eljárás gyakorlati megvalósítása során az említett paraméterek valamelyikének mérését tehát az erjesztés kezdeti szakaszában, célszerűen a sörlevegő bekeverését követően megkezdjük.

Az eljárás kivitelezésének egyik megvalósítási módjánál például az erjesztésre vitt sörlevegő olyan mennyiségű normál vagy előfermentált élesztőt keverünk, amennyi az előállítani kívánt sűrűségű sörhöz szükséges.

Az ellenőrzést és szabályozást közvetlenül a bekeverés követő első órában belül megkezdjük. Pótlólagos extrakt-felhasználás esetén a bekeverést az ellenőrzés megkezdésével egyidőben az erjedés első órájának eltelte után megkezdjük, és a hozzávezetést az extrakt típusától (sűrű sörle, glükóz, maltóz, izoszörp stb.) függően úgy végzzük, hogy az erjedő sörlevegőben egy állandó sebességgel felhasználódó, kemosztatikus rendszer alakuljon ki. A rendszer jellemzőit az erjedés három szakaszában alakítjuk ki. Maltóz-pótsörle vagy maltózsörp alkalmazásakor előnyösen a maltóz fogyasztás sebessége szolgál az extrakt-hozzávezetés alapjául. Glükóz vagy izoszörp felhasználásakor az erjedés kezdeti és intenzív szakaszában a glükóz- és/vagy maltóz-fogyás, a befejező szakaszban

a maltóz-fogyás sebessége szolgál a beadagolás, illetve szabályozás alapjául.

Különösen előnyös alkalmazási módja a kemosztát rendszerű adagolásnak, amikor a glükóz és a maltóz-fogyás sebességének aránya a szabályozás alapja. A fogyasztási sebességek említett arányát kezdeti és egy későbbi meghatározott időpontban mért glükóz és maltóztartalom különbsége alapján határozzuk meg. Ilyen esetekben sok glükózt tartalmazó (azaz amikor a glükóz mennyiségének a maltóz mennyiségére vonatkoztatott aránya nagyobb, mint 1 : 4) sörlevegő, valamint izo- vagy glükózsörp adagolásakor előbb a maltóz fogyasztást tartjuk állandó értéken. Az erjedés későbbi fázisában vagy kevés glükózt tartalmazó (azaz amikor a glükóz és a maltóz mennyiségének említett aránya kisebb vagy egyenlő 1 : 4 értékkel) sörlevegő erjesztésekor, valamint maltózsörp vagy sörle koncentrátum adagolásakor a glükóz : maltóz felhasználási sebességét tartjuk állandó értéken.

Az erjedés befejező szakaszában, illetve az elérni kívánt eredeti extraktnak megfelelő pótanyag beadagolása után a maltóztartalom változását szemlélő tartva vezetjük le az erjedést.

A találmány szerinti eljárás fő előnyei a következőkben foglalhatók össze:

a) A találmány szerinti eljárás nem közvetett jellemzők, mint például az élesztőszaporulat vagy a széndioxid-fejlődés követésén, hanem a sörle meghatározott jellemzőinek közvetlen mérésén alapul és így az erjesztés igen pontos és sokoldalú befolyásolását teszi lehetővé.

b) A találmány szerinti kemosztát rendszerű erjesztéssel és pótanyag beadagolással elérhető, hogy az erjeszthető szénhidrátok már a kezdeti szakasztól kezdve szimultán és optimális sebességgel erjeszthetők, az élesztő katabolit-repressziója visszaszorul és az elérni kívánt sör-töménységhez szükséges pótlólagosan beadagolt extrakt az eddig ismert alkalmazási módoknál rövidebb idő alatt erjeszthető le. Az eljárás külön előnye, hogy nagy-töménységű sörgyártásnál alkalmazva a korábbi eljárások összes hátrányát, az erjedés lassú indulását, illetve megakadását kiküszöböli.

c) A találmány szerinti eljárás megvalósításához nincs szükség a sörfőző berendezések megváltoztatására, illetve speciális élesztőtörzsek alkalmazására.

A találmányt közelebbről a következő kiviteli példák-kal kívánjuk megvilágítani.

#### 1. példa

8,3 t malátából és 8,3 t árpából 4,8 kg Brew-N-Zyme GP ipari enzimek készítmény és 200 kg egyenérték komló

felhasználásával az ismert kétcefrés eljárással 1000 hl 10,5 B°-os sörlevet állítunk elő.

Az így előállított sörlevet 7 °C-ra hűtve, 3 l/hl élesztő-szuszpenzióval élesztőzve az erjesztést az ismert körülmények között megindítjuk. A korábban alkalmazott szabályozó paraméterek (hőmérséklet, nyomás, O<sub>2</sub> tartalom stb.) figyelésén felül már kezdettől fogva ellenőrizzük az összetételt, hogy az erjedési folyamat szempontjából legkedvezőbb koncentráció viszonyokat biztosítsuk.

Az erjesztőtér kitöltése, illetve beélesztőzése után a glükóz- és maltózkoncentrációt mérjük és regisztráljuk, így az adagolás megkezdésének szükséges időpontját 10–15 perces pontossággal meghatározhatjuk. Az így nyert adatok meghatározzák az adagolás mértékét is.

0,2%-os glükózkoncentrációnál megkezdjük a maltóz szörp adagolását. A maltózádagolást úgy végezzük, hogy a maltózfogyás sebessége egyenletes legyen. Az adagolt maltóz koncentrációját 10–75% értékben választjuk meg. Az adagolt maltózsörp koncentrációja célszerűen 65–73%, adott esetben 70%. Amikor az erjesztéssel a maltóz-koncentráció az 1,2–5%-os tartományba kerül, célszerűen 2,4–2,6% közötti értéknél, illetve 0,05–0,2% közötti glükózkoncentrációnál, célszerűen 0,15%-nál hozzáadott maltózsörppel az adagolást egyenletesen végezzük. Ezen az ideális koncentráción a 2,4–3,6% maltózkoncentrációt tartva az adagolt mennyiséget a fogyás függvényében változtatjuk. Annyi maltózsörpöt adagolunk, amely a sörle eredeti extrakt-tartalmát 13 B°-ra emeli. A szükséges 4386 kg 70%-os maltózsörpöt külön bemérő edényben tartva ebből adagoljuk, amíg az elhatározott mennyiség el nem fogy. Az adagolás befejezése után a maltózkoncentráció csökkenését a hűtéssel szabályozva fejezzük be az erjesztést.

Ezzel az eljárással a sör gyorsabban erjed el, a végerjedés növekedik és az azt befolyásoló diacetil-tartalmat a legkedvezőbb maltózkoncentráción erjesztő élesztő gyorsan redukálja, és az utóerjedési idő csökkenthető.

A zavartalan erjedés eredményeként a sör íze a hagyományos eljárással készült sör ízétől nem tér el.

#### 2. példa

Az 1. példában leírt módon hajtjuk végre az eljárást, azzal a különbséggel, hogy maltózsörp helyett izosörpöt adagolunk. Az adagolást 2,4–2,6% maltózkoncentrációval kezdjük, és az adagolás alatt 0,15% glükóz koncentrációt tartunk. Az erjesztést az 1. példában leírtak szerint fejezzük be.

#### 3. példa

Az 1., illetve a 2. példákban leírt módon előállított 13 B°-os sört ismert módon történő kondicionálás után, ismert módon előkészített vízzel 10,5 B°-ra hígítjuk.

Az eljárás példaszerű alkalmazásával a főzőházi erjesztő-kondicionáló üzemi kapacitás 23,8%-kal nő.

#### 4. példa

A 3. példa szerinti eljárással végezzük az erjesztést, azzal a különbséggel, hogy izosörp helyett glükózsörpöt adagolunk. Hasonlóan kedvező eredményeket kapunk.

#### 5. példa

7,1 t malátából, 7,1 t árpából 4,2 kg Brew-N-Zyme GP ipari enzimek készítmény és 160 kg komlóegyenérték felhasználásával 1000 hl 9 B°-os sörlevet készítenek az ismert kétcefrés eljárással.

Az így előállított 9 B°-os sörlevet beélesztőzve az erjesztést a glükóz, maltóz-koncentráció szabályozásával végezzük úgy, hogy az erjesztéskor a maltózfogyás egyenletes legyen.

Az értékeket grafikusan követve az erjesztést izosörp hozzáadásával végezzük. A hozzáadott szörp koncentrációja célszerűen 65–72%, adott esetben 70%. A 2,4–2,6% maltózkoncentráció elérése után célszerűen 0,15% glükózkoncentrációt tartva az erjedő sörleiben végezzük tovább az izosörp adagolását. Ezt az értéket tartva adagoljuk a 2500 kg izosörpöt, ezzel 10,5 B°-os koncentrációt érünk el. Az erjedés alatt a nyomás- és hőmérséklet szabályozást a nyomás alatti technológiával végezzük.

Az erjesztést az 1. példában leírtak szerint fejezzük be.

#### 6. példa

18 t malátából 200 kg komlóegyenérték felhasználásával az ismert kétcefrés eljárással előállítunk 1000 hl 12 B°-os sörlevet.

Az így előállított sörlevet 7 °C-ra hűtve 3 l/hl élesztő-szuszpenzióval beélesztőzve az erjesztést megindítjuk.

Amikor a maltózkoncentráció a 2,4–2,6%-os értéket elérte, az erjedő sörhöz adagolunk 3571 kg 70%-os izosörpöt, amely a sör eredeti extrakt-tartalmát 14 B°-ra emeli.

Az izosörp adagolást úgy végezzük, hogy a glükózkoncentráció 0,15–0,2% között maradjon.

Az így nyert 14 B°-os sört az ismert módon történő kondicionálás után, az ismert módon előkészített vízzel 12 B°-osra hígítjuk és így adjuk ki.

#### 7. példa

Az 1. példa szerint előállított 1000 hl 10,5 B°-os, az 1. példában leírtak szerint beélesztőzött sörlehez — amikor annak maltóztartalma a 2,4%-ot elérte — izosörpöt adagolunk úgy, hogy a glükózkoncentrációt 0,15%-on tartjuk. Az adagolást addig folytatjuk, míg a 18 B°-os eredeti extrakt-tartalmat el nem érjük.

Ehhez 14 420 kg 70%-os izosörpre van szükség.

Az erjesztést az 1. példában leírtak szerint fejezzük be.

A 18 B°-os sört kondicionálás, majd 10,5, illetve 12 B°-ra hígítva adjuk ki.

**Szabadalmi igénypont**

Sörerjesztési eljárás szokványos vagy nagy töménységű sörök előállítására erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldat adagolásával, azzal jellemezve, hogy az erjesztés kezdetétől fogva a glükóz- vagy maltózfogyás, vagy pe-

dig a glükóz/maltózfogyás aránya közül egy vagy több függvényében adagoljuk a sörléhez az erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldatot, és az erjesztés teljes időtartamára vetítve az első harmadban adagoljuk az erjeszthető szénhidrátot tartalmazó oldat teljes mennyiségének 10—30%-át, míg a másik két harmadban a többi részét.